

## JP2169305

Publication Title:

HEAVY LOAD PNEUMATIC TIRE WHEREFROM BIASED WEAR IS PREVENTED

Abstract:

Abstract of JP2169305

**PURPOSE:**To effectively prevent the biased wear by forming a differential level area isolated from a land part with a pair of grooves formed around the circumference of a tread between the land parts separated by a main groove, and making surface functional as a sacrificial part of biased wear.  
**CONSTITUTION:**In the captioned tire, wherein a land part 2 is separated by a main groove 1 formed in its circumferential direction on the tread of the tire, a differentiated level area 3 whose level is lowered against the sectional outline of the tread sandwiched in by the land part 2, and isolated from the land part 2 by a pair of grooves (narrow grooves) 4 or thin slittings is formed on the tread of the tire, and make the surface of this differentiated level area 3 to function as a sacrificial part of biased wear that keeps sliding contact with the tread in the tread grounding area that is in charge of supporting of the load acting on the tire. This sacrificial part of biased wear is set so that the ratio (1'/1) of the grounding length 1' of the differentiated level area formed along the outer circumference of the tread and the grounding length 1 of the portion whose ground area is shorter among the land part 2 is less than 0.95 under the load that is 200% of maximum load.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-169305

⑤ Int. Cl.<sup>9</sup>  
B 60 C 11/06識別記号 庁内整理番号  
7006-3D

⑬ 公開 平成2年(1990)6月29日

審査請求 有 請求項の数 9 (全12頁)

⑭ 発明の名称 偏摩耗を防止した重荷重用空気入りタイヤ

⑮ 特 願 昭63-260497

⑯ 出 願 昭63(1988)10月18日

優先権主張 ⑰ 昭62(1987)10月22日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭62-265248  
⑳ 昭62(1987)10月20日 ㉑ 日本(JP) ㉒ 特願 昭62-266011  
㉓ 昭63(1988)9月2日 ㉔ 日本(JP) ㉕ 特願 昭63-218566  
㉖ 昭63(1988)9月27日 ㉗ 日本(JP) ㉘ 特願 昭63-241832⑳ 発 明 者 久 木 元 隆 東京都小平市小川東町3-3-6-510  
㉑ 発 明 者 青 木 康 年 東京都小平市小川東町3-4-4-302  
㉒ 発 明 者 山 岸 直 人 東京都小平市小川東町3-5-5-259  
㉓ 発 明 者 白 井 伸 二 東京都新宿区下落合2-2-2-301  
㉔ 出 願 人 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号  
㉕ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 偏摩耗を防止した重荷重用空気入りタイヤ

## 2. 特許請求の範囲

1. タイヤの踏面上でそのまわりに沿って連続してのびる主溝とこの主溝によって区分された陸部を有する重荷重用空気入りタイヤであって、

上記陸部に挟まれて踏面の断面輪郭線に対し段下りをなし、踏面のまわりに沿う一対の溝又は薄い切込みによって陸部から独立する段差領域からなり、この段差領域の表面はタイヤに作用する荷重の支持を司る踏面接地域内で路面とすべり接触する、偏摩耗犠牲部を設けて成る

ことを特徴とする、偏摩耗を防止した重荷重用空気入りタイヤ。

2. 偏摩耗犠牲部が規格で定める最大荷重の200%負荷の下で踏面の外周に沿う段差領域の接地長(ℓ')と、同じくこの段差領域に隣接

する陸部のうち、より接地域の短い方での接地長(ℓ)との比につき、(ℓ')/(ℓ) &lt; 0.95の範囲内を占めることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。

3. 踏面の断面輪郭線に対する段差領域の段下り代(δ)の値が次式

$$\frac{0.5 \cdot W}{S_{0.5}} \cdot \frac{h}{E} \leq \delta \leq \frac{2.0 \cdot W}{S_{2.0}} \cdot \frac{h}{E}$$

ここにS<sub>0.5</sub>: 正規荷重の50%負荷の下での踏面実接触面積 (cm<sup>2</sup>)S<sub>2.0</sub>: 正規荷重の200%負荷の下での踏面実接触面積 (cm<sup>2</sup>)

W : 正規荷重 (kg)

h : トレッドゲージ (cm)

E : トレッドゴムの弾性率 (kg/cm<sup>2</sup>)

の範囲内にあることを特徴とする請求項1に記載のタイヤ。

4. 段差領域の軸方向幅(w)の総和が踏面接地域(B)の5%~25%であることを特徴とする請求項1, 2又は3に記載したタイヤ。

5. 正規荷重の200 %負荷の下での段差領域の実接触面積が、同じく路面の実接触面積の20 %以下であることを特徴とする請求項1、2又は3に記載したタイヤ。
6. 段差領域の各軸方向幅(w)が段差領域の両側に隣接する陸部の各軸方向幅(b))の $\frac{1}{2}$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載したタイヤ。
7. 段差領域が、タイヤ周上で実質的に連続していることを特徴とする請求項1に記載のタイヤ。
8. 段差領域が規格で定める最大荷重負加時の接地面内で、隣接相互間で互いに接触するような薄い切り込みによって周上にて分割してなることを特徴とする請求項1に記載のタイヤ。
9. 各段差領域がその半径方向外周面で路面輪郭線より半径方向内側に位置しかつ半径方向外周にて各段差領域の半径方向内端における軸方向幅よりも広い軸方向幅を有することを

特徴とする請求項1に記載のタイヤ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

重荷重用空気入りタイヤは近年来、ラジアル方式カーカス構造になるものが主流を占めるに至り、トラック、バスなどの重車両でこの種のタイヤが、とくに従動車輪又は遊輪として用いられるとき、しばしば、タイヤの完全摩耗ライフに到達するよりもはるかに前に、レールウェイ摩耗又はリバーウェアと呼ばれる偏摩耗を生じて外觀不良を起すほか、そのまま使用を継続すると、ときにリブパンチと呼ばれる陸部欠損に進展してタイヤ性能上の問題を派生するに至るうれいもある。

この種の空気入りタイヤにおける偏摩耗挙動の根本的究明の下で、簡便適切な偏摩耗対策を講じた、重荷重用空気入りタイヤを、ここに提案しようとするものである。

#### (従来の技術)

トレッドの偏摩耗低減に関しては、クラウン形状ないしはパターン、それもとくにサイブ配列な

どについて、数多、提案がみられるが、未だに的確な防止対策は確立されるに至っていない。

因みに代表的な既知文献は次の通りである。

クラウン形状を変化させたUSP No.4,155,392 や、リブ両端にサイブを配列したUSP No.3,550,665 の各明細書などである。

又、溝周辺の、偏摩耗を防止する手段として、USP No.4200134 号明細書のように、トレッドの陸部と同じレベルの表面を持ち陸部と溝をへだてて接地される応力緩和リブによって、ジグザグ溝に対応する陸部の突部への応力集中を防止する手段が提案されている。しかしこの手段も、応力緩和リブそのものが、欠落してしまい、偏摩耗の発生を遅らせることはできても結局その防止ができなかったのである。

#### (発明が解決しようとする課題)

この種のタイヤに生じる摩耗現象については、走行条件、路面状況などにももちろん依存するが、最近の著しく整備が進められた高速自動車道などにおける長時間走行の下では、タイヤの接地域に

て路面から作用する外力(タイヤ入力)の如何によって踏面形状の変化をもたらす摩耗の遅速差の下に、摩耗の速い部分で加速度的な累加促進が進展して偏摩耗となる。

これに対し加速度的な摩耗促進の抑制・遅延を図るように、偏摩耗が発生し易い部分で接地圧を高めることや、せん断力の低減(切り込みなどによる)を図ることなどを目指した従来の対策では、促進的な摩耗について遅延の目的は達成されても、その後程なく出現することとなるのは避けられないし、またそれに起因してタイヤ入力の負担が移って他の部分にて偏摩耗が発生する事例も散見された。

そこで偏摩耗現象をもたらすタイヤ入力の動向について精緻な実験と検討を加えて得られた知見に基づいて、タイヤの踏面上で不可避免的に生じる偏摩耗を局部的に、しかもタイヤ性能に影響なしに封じ込めることによって、より有効な偏摩耗防止対策を確立することがこの発明の目的である。

(課題を解決するための手段)

この発明はタイヤの踏面上でそのまわりに沿って連続してのびる主溝とこの主溝によって区分された陸部を有する重荷重用空気入りタイヤであって、上記陸部に挟まれて踏面の断面輪郭線に対し段下りをなし、踏面のまわりに沿う一対の溝又は薄い切込みによって陸部から独立する段差領域からなり、この段差領域の表面はタイヤに作用する荷重の支持を司る踏面接地域内で路面とすべり接触する、偏摩耗犠牲部を設けて成ることを特徴とする、偏摩耗を防止した重荷重用空気入りタイヤである。

ここに、偏摩耗犠牲部が規格で定める最大荷重の200 % 負荷の下で踏面の外周に沿う段差領域の接地長 ( $l'$ ) と、同じくこの段差領域に隣接する陸部のうち、より接地域の短い方での接地長 ( $l$ ) との比につき、 $(l')/(l) < 0.95$  の範囲内を占めること、踏面の断面輪郭線に対する段差領域の段下り代 ( $\delta$ ) の値が次式

$$\frac{0.5 \cdot W}{S_{0.5}} \cdot \frac{h}{E} \leq \delta \leq \frac{2.0 \cdot W}{S_{2.0}} \cdot \frac{h}{E}$$

ここに  $S_{0.5}$  : 正規荷重の50 % 負荷の下での踏面実  
接触面積 ( $\text{cm}^2$ )

$S_{2.0}$  : 正規荷重の200 % 負荷の下での踏面  
実接触面積 ( $\text{cm}^2$ )

$W$  : 正規荷重 ( $\text{kg}$ )

$h$  : トレッドゲージ ( $\text{cm}$ )

$E$  : トレッドゴムの弾性率 ( $\text{kg/cm}^2$ )

の範囲内にあること、段差領域の軸方向幅 ( $w$ ) の総和が踏面接地巾 ( $B$ ) の5 % ~ 25 % であること、正規荷重の200 % 負荷の下での段差領域の実接触面積が、同じく踏面の実接触面積の20 % 以下であること、段差領域の各軸方向幅 ( $w$ ) が段差領域の両側に隣接する陸部の各軸方向幅 ( $b$ ) の1/2以下である段差領域がタイヤ周上で実質的に連続していること、段差領域が規格で定める最大荷重負加時の接地面内で、隣接相互間で互いに接触するような薄い切り込みによって周上にて分割してなること、さらに各段差領域がその半径方向外周面で踏

面輪郭線より半径方向内側に位置しかつ半径方向外周にて各段差領域の半径方向内端における軸方向幅よりも広い軸方向幅を有することが有利である。

上にのべたところにおいて踏面のまわりに沿い連続してのびる主溝のほかにも、細溝及びサイブなども含めそれらによる踏面パターンは、外観上タイヤの赤道と平行な、いわゆる周方向直溝による場合だけとは限らず、よく知られているジグザグ溝の如きをも包含するものとし、また上記の主溝で区分された陸部については、いわゆるリブのほか、横溝ないしは補助溝などによってさらに区分されたいわゆるブロック又は、これを含む、リブ・ブロック複合のようなパターンになるものも含まれるのは言うまでもない。

第1図(a), (b) に、この発明をとくに重荷重用空気入りタイヤに適用した事例についてその要部を、踏面の展開と断面について示し図中1は主溝、2は陸部、そして3が段差領域、4は細溝、また5はラジアルカーカス、6はベルトである。

また第2図は、陸部2の主溝1、細溝4に面する縁に切込み7を列設することにより、溝縁におけるせん断力を低減する手段を付加した例であり、第3図(a), (b) は第2図の切込み7の数を7'のように減じ、その代りにタイヤのパットレス部にえぐり8を配設することにより、タイヤに作用する横力に由来した偏摩耗の軽減対策を加えた例である。

以上の各例は段差領域3を区分する細溝4により陸部2をセンタリブと中間リブに分ける場合について図解したが第4図(a), (b) では同様にして陸部2をサイドリブと中間リブに二分した場合の例を示した。

また第5図にはとくにセンタ主溝1'を有する場合につき、第1図の細溝4に代え薄い切込み4'により段差領域3を陸部2から独立させた例を示し、第6図(a), (b) にて第3図と同様な段差領域3を、横切込み8又は横溝8'によりたてに分断し段差領域3自体のせん断力軽減を企図した例であり、第7図(a), (b) は第5図の場合につい

て、第6図と同様に配慮した例を示す。

(作用)

一般にタイヤが負荷を受けて転動する時に路面は接線方向のせん断変形を生じそれにより、接線方向のせん断力が路面に発生する。路面の陸部2でのせん断力の軸方向分布を示したのが、第8図であり、実線は従来のタイヤにおけるせん断力分布であり、破線が、この発明の段差領域3を設けたタイヤ(段差領域の段下り代 $\delta$ は2mmに設定した。)でのせん断力分布である。ここに縦軸の正の方は、駆動側でのせん断力、負の方は制動側でのせん断力である。

タイヤに生じる偏摩耗は、主に負のせん断力領域で起こることが、実験により認められ、路面内で接線方向のせん断力が負の方に大きい所から偏摩耗が発生し易い。

第8図の実線を破線で区別したせん断力分布と比較すると、明らかに段差領域をもつこの発明のタイヤにおける陸部のせん断力は、従来のタイヤに比べてむしろ正の方へ移行していることがわか

る。

すなわち、段差領域3によって、路面上の陸部2に生ずべき偏摩耗を肩代りする偏摩耗犠牲部として役立つことが明らかになったのである。

この効果をもたらすためには、段差領域3は、陸部2に偏摩耗が生ずる状態にはならないように、接地していなくてはならず、また段差領域3は、十分に偏摩耗犠牲部として役立つ負のせん断力が発生する段下り代としなくてはならない。

従って、段差領域3の表面は、タイヤに作用する荷重の支持を司る路面接地域内で、路面と接触することが肝要なのである。

ここに段差領域3で有効に負のせん断力を発生させるためには、タイヤが正規荷重の200%の負荷の下における段差領域3の接地長 $l'$ と、同じくこの段差領域3に隣接する陸部2のうちのより接地域の短い方での接地長 $l$ を、第9図(a),(b)にて、個別のタイヤ路面フットプリントにつき示すようにして、両接地長の比が $l'/l < 0.95$ の範囲内に納まることを必要とする。 $l'/l$ の値

が段差領域3での偏摩耗犠牲作用に及ぼす効果を第10図(a)に示すように、 $l'/l$ の値が0.95より小さくなると段差領域3'に生じる接線方向せん断力が負の向きに急増し、 $l'/l$ 値が小さい程増加する。

また、段差領域の段下り代 $\delta$ (第1図参照)については正規荷重の50%から200%までの間の負荷のタイヤへの作用の下に段差領域3が接触を生じる程度としなくてはならない。

第10図(b)に各荷重負荷率の下で接地を生じる限界の段下り代で形成した段差領域での接線方向せん断力を示しこの図から正規荷重の50%より低い負荷で接地を生じるようなわずかな段下り代では十分な負のせん断力が得られず、また200%を超えるような高い負荷の下で接地し始めるような大きすぎる段下り代にあってはタイヤの実使用時に接触せず、有効なせん断力を得ることができない。なお、第10図(b)はトレッドゲージ $h$ (第1図参照)が20mmでトレッドゴムの弾性率 $E$ が53kg/cm<sup>2</sup>であるトレッドに、正規荷重 $W$ (2700kg)に

対する種々な負荷比率の下での路面実接触面積が $S_{0.5}$ (添字で負荷比率を示す。以下同じ): 143 cm<sup>2</sup>、 $S_{0.5}$ : 191 cm<sup>2</sup>、 $S_{1.0}$ : 318 cm<sup>2</sup>、 $S_{1.5}$ : 398 cm<sup>2</sup>、 $S_{2.0}$ : 445 cm<sup>2</sup>、 $S_{2.5}$ : 461 cm<sup>2</sup>となった事例についての、負荷比率に応じる接線方向接線力をプロットしたものである。

第1図に示したところに従い路面の断面輪郭線に対するこの段下り代 $\delta$ については次式、

$$\frac{0.5 \cdot W}{S_{0.5}} \cdot \frac{h}{E} \text{ によって上記の下限がまた}$$

$$\frac{2.0 \cdot W}{S_{2.0}} \cdot \frac{h}{E} \text{ によって上限がそれぞれ与えら}$$

れる。

段差領域で発生させる負のせん断力を充分に出させるためには接線方向に段差領域3がせん断変形することを陸部2がさまだけてはならず、ここに段差領域のせん断変形に際して陸部に対し接しないことが望まれる。

次に段差領域3の軸方向幅 $w$ (第1図参照)の総和は、トレッド接地巾の5%未満であると、充

分な効果が得られない反面、25%を超えると、却って著しく耐摩耗が低下することになるので好ましくない。

また、段差領域3の実接触面積が陸部の実接触面積の20%より大きくなっても耐摩耗が著しく低下するため好ましくない。

さらに、段差領域3で効果的に負のせん断力を発生させるためには、段差領域の変形を曲げ変形ではなく、せん断変形を生じさせなければならない。そのためには、回転方向の剛性を高める必要があり、ここに段差領域を大きくすると耐摩耗が低下するという制約があるので、段差領域3は軸方向幅 $w$ よりも接地長 $l'$ の方を長くして接線方向に剛性をより高くする必要があり、この軸方向幅 $w$ については、両側に隣接する陸部2の各軸方向幅 $b$ の $\frac{1}{2}$ 以下あれば充分効果が得られる。

(実施例)

第11図に図解した何らの偏摩耗対策も講じていない参考例1及び第1図に掲げたところにおいて段下り代を0とした参考例2に対し、第1図～第

4図に示した、何れもサイズ10.00 R20の試作タイヤについて段差 $\delta$ 、幅 $w$ に応じた偏摩耗の幅と深さの関係を比較した結果は表1のとおりである。

何れのタイヤも、積載は正規荷重とし、装着位置は2D-4車の前輪として走行距離8万kmを完走した時点において、第10図に路面左半について例示した各陸部の縁に生じた欠損①～⑤の路面幅方向にわたる合計幅を偏摩耗幅、また同様に各欠損①～⑤の平均深さを偏摩耗深さとして比較した。

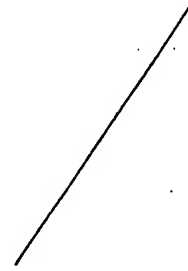


表 1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	参考例1	参考例2
図 (パターン)	第1図	第1図	第2図	第3図	第4図	第11図	第1図
段下り代 $\delta$ (mm)	2	2	2	2	2	-	0 mm
幅 $w$ (mm)	10	5	10	10	10	-	10 mm
テスト結果	偏摩耗幅 (mm)	17	42	12	3	15	85
	偏摩耗深さ (mm)	1.5	3.2	0.5	0.3	1.2	4.5

又、第4図及び第12図に示した何れもサイズ10.00R20の試作タイヤを、第1図に準じて段下り代 $\delta$ を0mmとした参考例1及び第11図に図解した何らの偏摩耗対策も講じていない参考例2の各タイヤを用意した。各タイヤの諸元を表2に掲げた。

表 2

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	参考例1	参考例2
図(パターン)	第4図	第4図	第4図	第12図	第4図	第11図
$l'/l$	0.75	0.25	0	0.75	1	—
$\delta$ (mm)	2	4	6	2	0	—
DW/TW	0.09	0.09	0.09	0.30	0.09	—
DS/TS	0.09	0.03	0	0.62	0.12	—

注

DW: 段差領域Total巾

TW:トレッド接地巾

DS: 段差領域の実接触面積

TS: 陸部領域の実接触面積

また第14図(a),(b)に示すように主溝1がジグザグ形になるもの、第15図(a),(b)のように横溝10を付加したもの、第16図(a),(b)のようにラウンドショルダとしたもの、第17図(a),(b)のように段差領域3を挟む各細溝4の溝深さを段違いにしたものなどについて同様な試験を行ったところ、第1図に示した例におけると同等の成績が得られた。

なおこの発明の段差領域3は、すでに図解しかつ説明を加えたような、いわば広幅主溝の溝内を占めるブラットフォーム状とする場合のほか、第18図～第20図に示すような、中えぐり11、または片えぐり12を有するような、細溝4と薄い切込み4'との複合形態とすることもできる。

又空気入りタイヤは長距離を走行して摩耗中期から摩耗後期になると、摩耗の累加促進が摩耗初期に比較して顕著になるため、各段差領域の軸方向幅が半径方向に一定であると、摩耗中期および摩耗後期における陸部の摩耗が段差領域の防止能力を上回り、場合によっては陸部の偏摩耗を確実

何れのタイヤも、積載は正規荷重とし、それらの装着位置は20-4車の前輪として走行距離8万kmを完走した。

走行距離8万km終了後、各供試タイヤの陸部に発生した偏摩耗の大きさを第13図に示す要領で測定し、偏摩耗発生幅の総和及び偏摩耗深さの総和で比較評価を行い表3の成績が得られた。

表 3

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	参考例1	参考例2
偏摩耗幅(mm)	20	16	46	8	76	86
偏摩耗深さ(mm)	2.4	2	5.6	1	4.1	4.8
耐摩耗指数(大が良)	99	98	96	53	96	100

上表の成績によると、この発明に従う偏摩耗抑制部3の機能は、タイヤのほぼ完全摩耗寿命の間に、累積される偏摩耗を極端に軽減ないし、有効に防止し得ることが明らかである。

に防止できないこともある。

そこで各段差領域3の外周面を路面の断面輪郭線より半径方向内側に位置させかつ、各段差領域の外周面の軸方向幅に比し半径方向内端つまり細溝又は薄い切込み4'の底における軸方向幅をより広くすることが望ましい。

例えば第21図のように各段差領域3の半径方向端における軸方向幅 $w'$ は該段差領域3の外周面における軸方向幅 $x$ より広くなし、その比 $w'/x$ は1.2から5.0の間であることが好ましい。その理由は比 $w'/x$ が1.2未満であると、段差領域3が摩耗中、後期における陸部2の偏摩耗を充分に防止することができないからであり、一方、比 $w'/x$ が5.0を超えると、初期の偏摩耗抑制効果がないほど外周面における軸方向幅 $x$ が小さすぎるか、もしくは走行初期にトレッド全体の接地面積が小さくなりすぎ、耐摩耗性能そのものが低下してしまう。

第22図(a),(b),(c)図はこの発明の応用例を示す図である。この実施例においては、陸部2にジグ

ザグ状に折れ曲がった対をなす周溝4a, 4bを形成し、これら周溝4a, 4b間にジグザグ状に折れ曲がった段差領域3aを画成している。このようにすれば、段差領域3aの幅が同一のとき、直線状リブの段差領域3より接地面積が増大し、偏摩耗低減効果をさらに向上させることができる。また、この実施例では各周溝4a, 4bを段差領域3aの側面と同一方向に傾斜させ、さらに、各周溝4a, 4bの最深部の振幅を周溝4a, 4bの開口端における振幅より小としている。

第23(a), (b), (c)図はこの発明の他の例を示す図である。この実施例は上記応用例と同様であるが、異なる点は、周溝4a, 4bの最深部の振幅を周溝4a, 4bの開口端における振幅より大とした点である。

第24図(a), (b), (c)はこの発明の別の実施例を示す図である。この実施例においては、陸部2に、互いに離隔する側面が同位相でジグザグに折れ曲がり、互いに近接する側面が直線状をした対をなす周溝4c, 4dを形成し、これら周溝4c, 4d間に直線状の段差領域3を画成している。この結果、段

差領域3は陸部2に周期的に近接離隔する。

(発明の効果)

この発明によれば、タイヤの性能特性に格別な影響を及ぼすことのない路面局部に講じた偏摩耗犠牲部の働きにて、タイヤの使用寿命中を通した偏摩耗の防止を簡便、かつ適切に実現することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第7図は各別実施例の説明図、

第8図は接線方向せん断力分布図、

第9図は接地挙動説明図、

第10図は接線方向せん断力に及ぼす $\ell' / \ell$ と負荷比率の影響を示すグラフ、

第11図は比較タイヤの説明図、

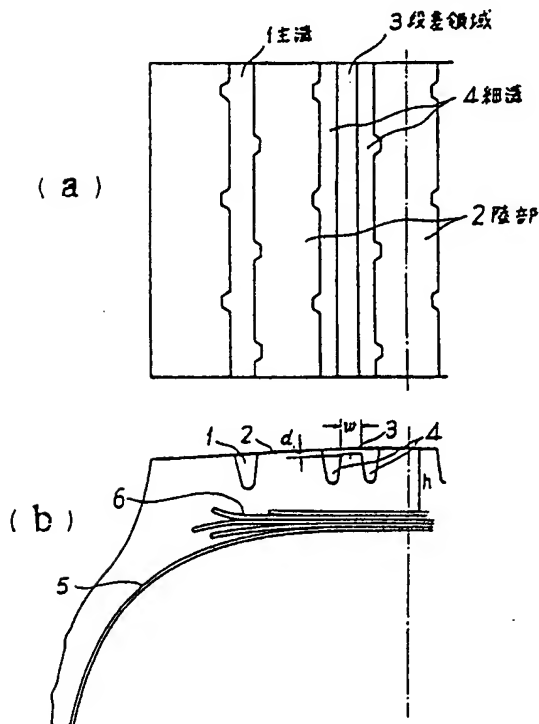
第12図は変形実施例の説明図、

第13図は偏摩耗の定義図、

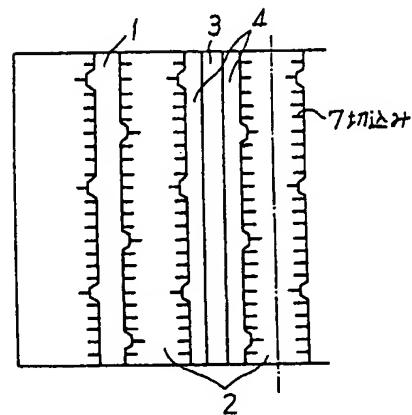
第14図～第24図は別な実施例の説明図である。

- |            |        |
|------------|--------|
| 1 … 主溝     | 2 … 陸部 |
| 3 … 段差領域   | 4 … 細溝 |
| 4' … 薄い切込み |        |

第1図

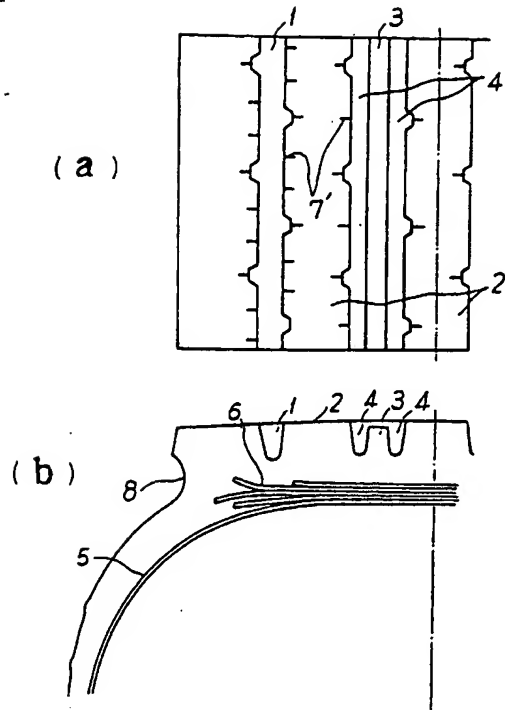


第2図

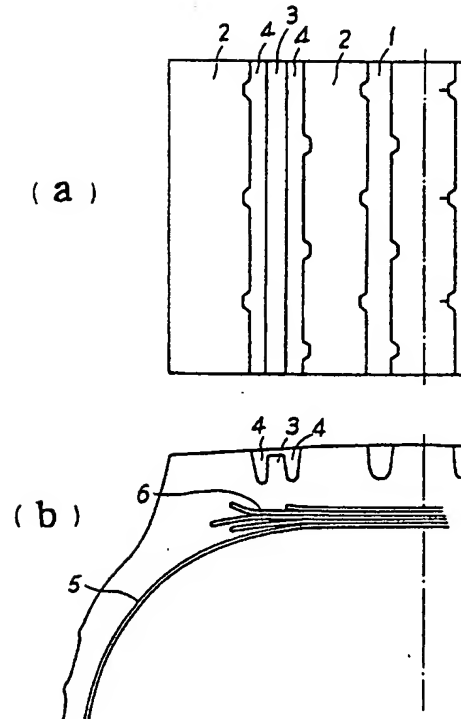




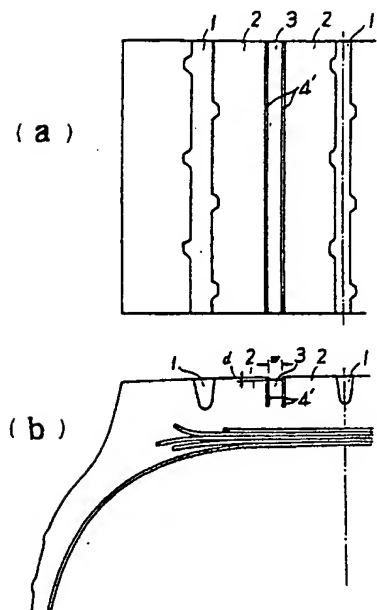
第 3 図



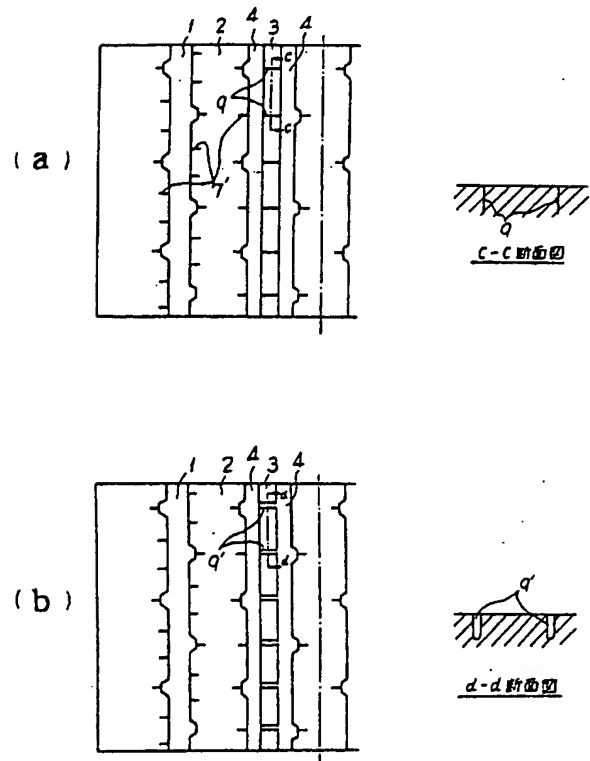
第 4 図



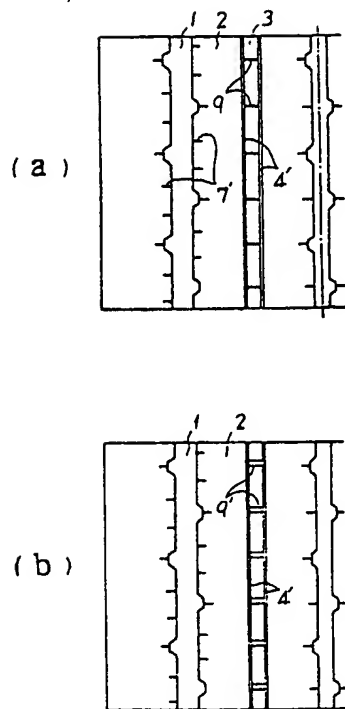
第 5 図



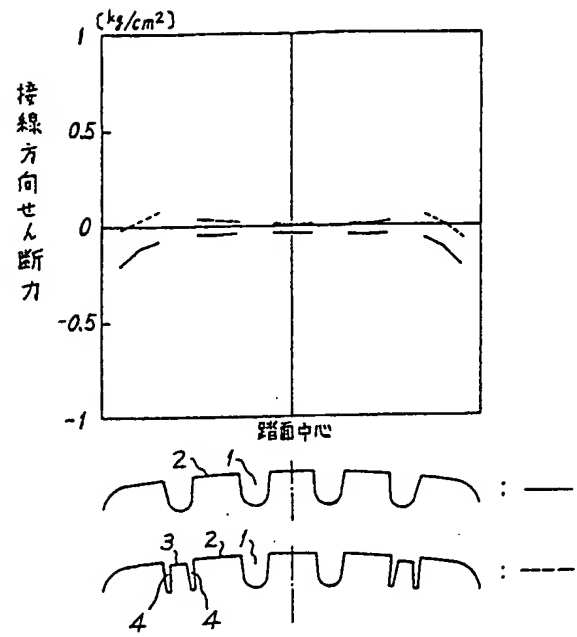
第 6 図



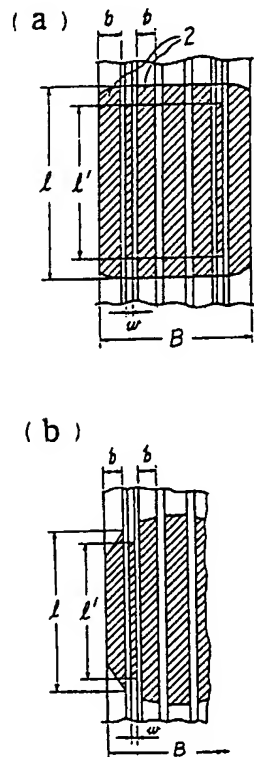
第 7 図



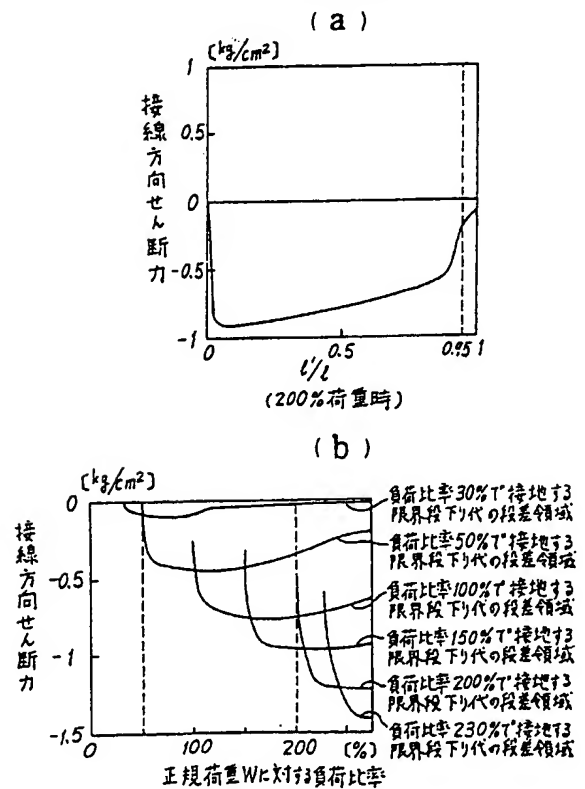
第 8 図



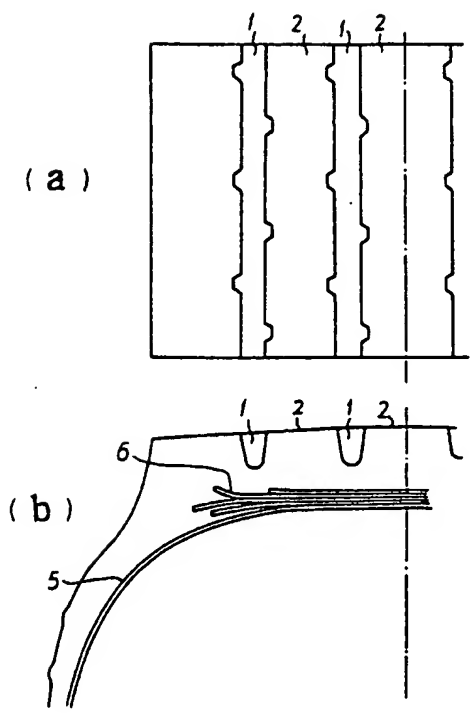
第 9 図



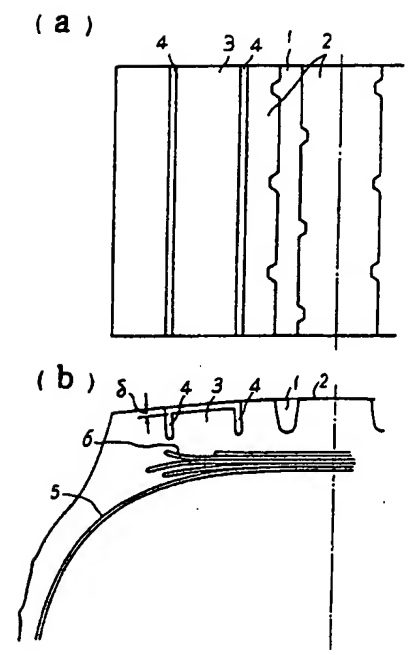
第10図



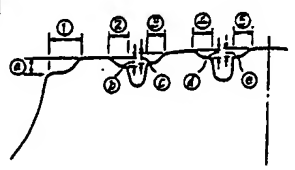
第11図



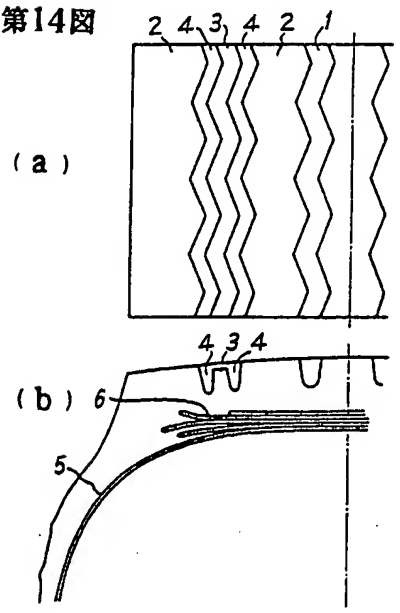
第12図



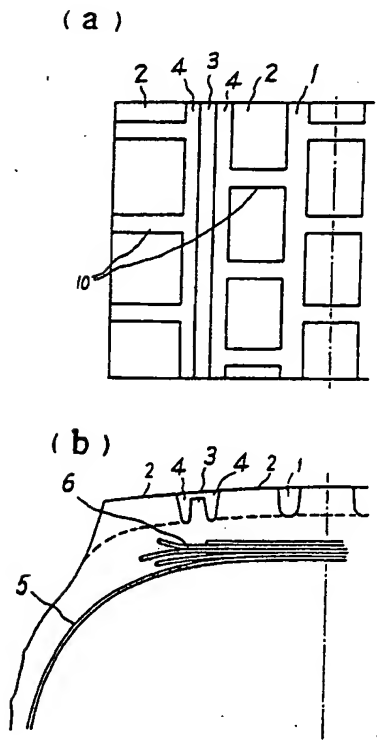
第13図



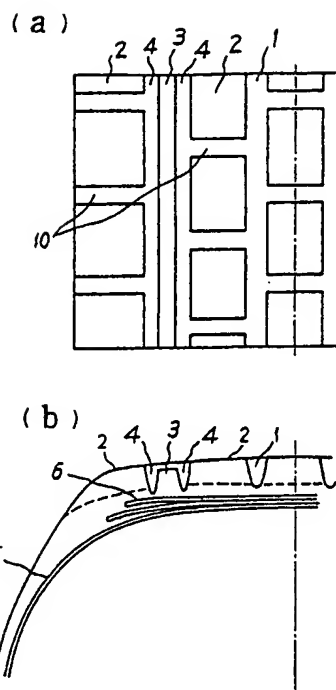
第14図



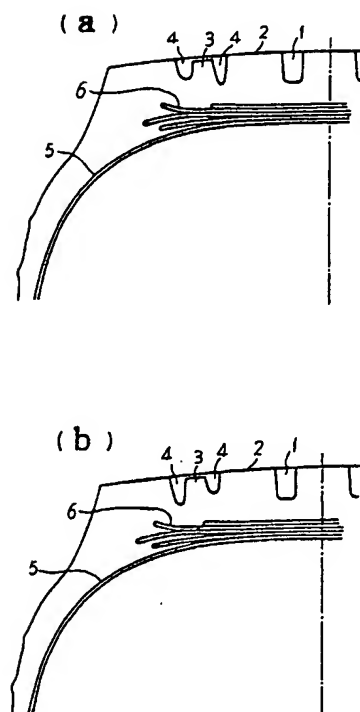
第15図



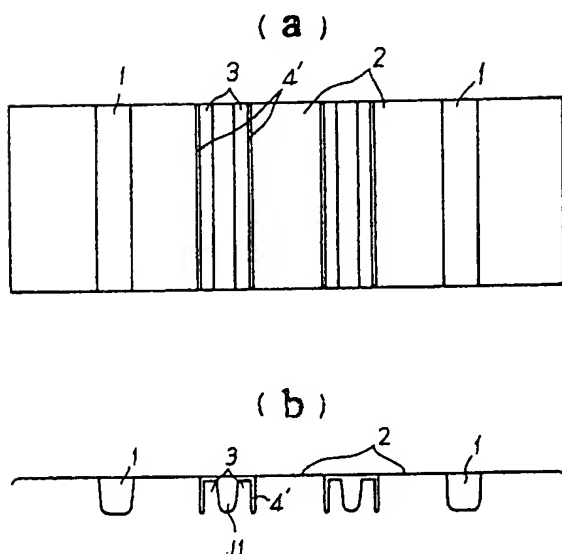
第16図



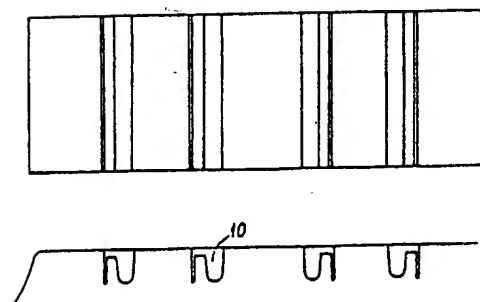
第17図



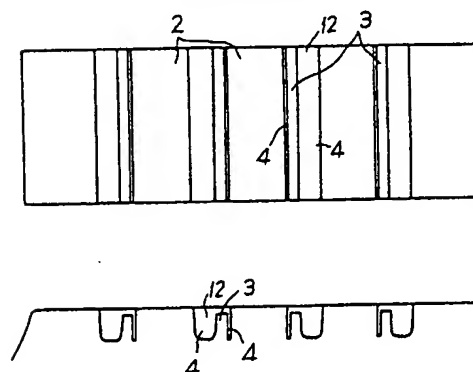
第18図



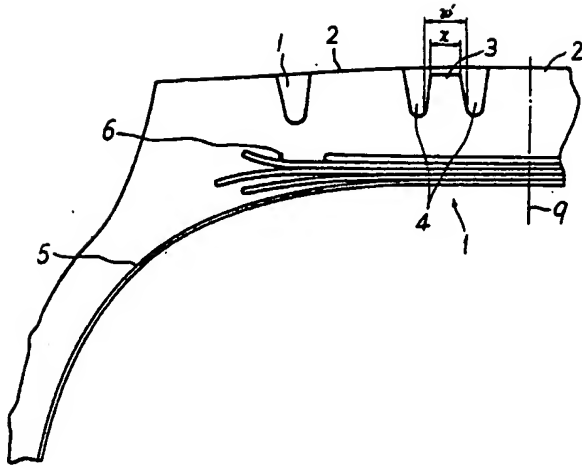
第19図



第20図

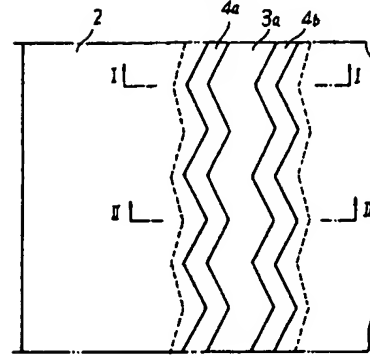


第21図

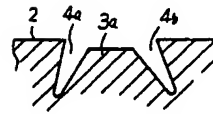


第22図

(a)

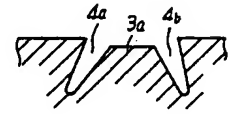


(b)



I-I断面図

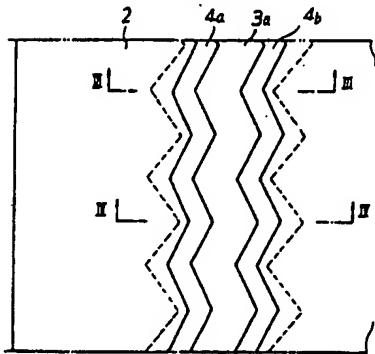
(c)



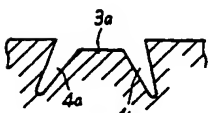
II-II断面図

第23図

(a)

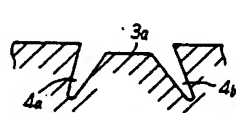


(b)



II-II断面図

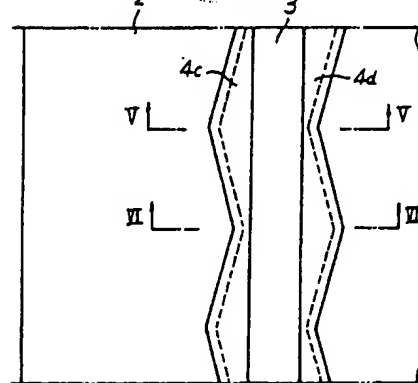
(c)



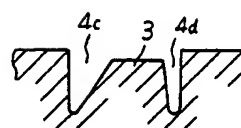
III-III断面図

第24図

(a)



(b)



V-V断面図

(c)



VI-VI断面図